

## مروری بر عوامل موثر بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در سفرهای روزانه

### مقاله پژوهشی

علی فرزانه موحد، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

میقات حبیبیان\*، استادیار، دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Habibian@aut.ac.ir

دریافت: ۹۹/۰۱/۱۷ - پذیرش: ۹۹/۰۶/۰۵

صفحه ۳۴-۲۵

### چکیده

نیاز به حمل‌ونقل یکی از پایه‌ای‌ترین نیازهای بشر شناخته می‌شود. در شرایط کنونی که در برخی جوامع استفاده از شیوه‌های موتورسیکلت و حمل‌ونقل مقارن با افزایش معضلات سلامتی و حمل‌ونقلی است، برنامه‌ریزان حمل‌ونقل به بررسی شیوه‌های فعال سفر مانند پیاده‌روی جهت جایگزینی با سفرهای موتورسیکلت پرداخته‌اند. این مقاله به مرور عوامل موثر بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در سفرهای روزانه می‌پردازد. با بررسی مطالعات پیشین مشخص شد که چهار دسته عامل بر رفتار پیاده‌روی اثرگذار بوده‌اند. این چهار دسته شامل ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی (مانند سن، جنسیت، درآمد و مالکیت وسیله نقلیه)، ویژگی‌های سفر (مانند مسافت و زمان انجام سفر)، عوامل محیطی (مانند تراکم، تنوع کاربری‌ها، طراحی شبکه خیابانی، دسترسی به مقاصد و دسترسی به حمل‌ونقل همگانی) و عوامل نظری (مانند پندارها و دیدگاه‌ها) می‌شود. غالب مطالعات اخیر بیانگر این بوده که عوامل محیطی و نظری بیشترین نقش را در توسعه پیاده‌روی دارند. از این رو، برنامه‌ریزان شهری در سیاست‌گذاری‌ها باید توجه ویژه‌ای به عوامل محیطی و نظری به شکل همزمان داشته باشند. بررسی‌های بیشتر نشان می‌دهند یک خلأ مطالعاتی برای تنوع هدف سفرها و ملاحظه همزمان چهار دسته عامل فوق به ویژه برای شهرهای در حال توسعه وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: حمل‌ونقل، شیوه‌های فعال، رفتار پیاده‌روی، عوامل محیطی، عوامل نظری

### ۱- مقدمه

مصرف سوخت‌های فسیلی مهم‌ترین مشکلات حمل‌ونقلی ایجاد شده هستند (De Nazelle et al. 2011). از رویکرد سلامتی نیز شیوه‌های فعال حمل‌ونقل می‌توانند در افزایش میزان فعالیت بدنی افراد، کاهش چاقی و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی موثر باشند (Ferrer; Frank et al. 2007; Zheng et al. 2018; Hamer and Chida. 2008; et al. 2009). اهمیت این موضوع با توجه به گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۶ مبنی بر اینکه حدود ۳۲ و ۲۶ درصد از افراد بالغ در ایران به ترتیب دارای مشکلات عدم فعالیت بدنی کافی و چاقی هستند، نمود پیدا می‌کند (Islamic Republic of Iran on a fast-track to beating noncommunicable diseases, 2017). از این رو، روی‌آوری به شیوه‌های حمل‌ونقل فعال می‌تواند در بهبود روند این معایب موثر باشد. پیاده‌روی به عنوان یکی از شیوه‌های

حمل‌ونقل به عنوان یکی از مقدماتی‌ترین فعالیت انسان‌ها در جهت انجام امور روزمره زندگی آن‌ها محسوب می‌شود. شهروندان مختلف بر اساس شرایط خود از شیوه‌های سفر مختلفی برای جابجایی بهره می‌برند. در این میان از گذشته شیوه‌های حمل‌ونقل پاک شامل شیوه‌های حمل‌ونقل فعال از سهم قابل ملاحظه‌ای در جابجایی‌های درون‌شهری برخوردار بوده‌اند. با گذشت زمان، پیشرفت زیرساخت‌های حمل‌ونقل موتورسیکلت و گسترش شهرها که منجر به افزایش فراوانی، مسافت و پیچیدگی سفرها شده از میزان استفاده از شیوه‌های حمل‌ونقل فعال شامل پیاده‌روی نیز کاسته شده است. این نتیجه و در کنار آن افزایش سهم شیوه‌های موتورسیکلت موجب ایجاد معضلات متعددی در زمینه‌های ترافیکی، زیست‌محیطی و سلامتی در جامعه شده است. بر اساس نظر محققین مختلف افزایش ازدحام ترافیکی، آلودگی هوا، آلودگی صوتی، تصادفات و

معنادار شده که به دلیل عدم جامعیت از توضیح آن‌ها صرف نظر می‌گردد.

#### ۲-۱-۱- جنسیت

جنسیت متغیر مهمی در قسمت اقتصادی-اجتماعی محسوب می‌شود. مواردی از مطالعات با تفکیک نمونه مطالعاتی بر حسب جنسیت و ساخت دو زیرنمونه مختلف، اثرگذاری متغیرهای توضیحی متفاوت بر میزان تمایل به پیاده‌روی افراد در زیرنمونه‌های مختلف را نشان داده‌اند (Hatamzadeh et al. 2017). غالب مطالعات جنسیت را به صورت مستقیم به عنوان یک متغیر توضیحی وارد مدل‌سازی نموده‌اند. در مطالعات گذشته اثر جنسیت بر اساس اهداف سفر و همچنین شرایط سنی جامعه هدف متفاوت بوده است. در مطالعه‌ای در چین توسط هونگ‌هو و همکاران نشان داده شد زنان بالغ در سفرها بیشتر از مردان پیاده‌روی می‌کنند (Hu et al. 2018). در مطالعات حاتم‌زاده و همکاران نیز مشخص گردید که در سفرهای شغلی و خرید پیاده‌روی زنان بیشتر از مردان است (Hatamzadeh et al. 2019; Hatamzadeh et al. 2017; et al. 2014). در مطالعات مربوط به دانش‌آموزان نیز بر اساس نتایج محققین مختلف تعیین شد که احتمال انتخاب پیاده‌روی به عنوان شیوه سفر و همچنین مدت زمان پیاده‌روی برای پسران بیشتر از دختران است (Yang et al. 2008; Hatamzadeh et al. 2014; Frank et al. 2005).

#### ۲-۱-۲- رده سنی

تغییرات سن همواره موجب تغییرات رفتاری از جمله تغییر رفتار سفر افراد می‌شود. بر اساس مطالعات گذشته نتایج متفاوتی برای این متغیر گزارش شده است. به عنوان نمونه فرانک و همکاران بیان کردند با افزایش سن میزان فعالیت بدنی افراد شامل پیاده‌روی کاهش می‌یابد (Frank et al. 2005). با این حال، پلاوت در مطالعه‌ای در آمریکا افزایش سن را عاملی مثبت در افزایش احتمال انتخاب پیاده‌روی برای رفتن تا محل کار دانست (Plaut, 2005). غالب مطالعات سفرهای تحصیلی در مقاطع ابتدایی نیز نشان می‌دهد افزایش سن منجر به افزایش پیاده‌روی دانش‌آموزان تا مدرسه می‌شود (Wilson et al. 2010; Scheiner et al. 2019). در نتیجه‌ای دیگر حاتم‌زاده و همکاران نشان دادند در شهر رشت پسران در مقاطع ابتدایی به احتمال کمتری پیاده‌روی می‌کنند (Hatamzadeh et al. 2017). آن‌ها همچنین احتمال

حمل‌ونقل فعال به دلیل آسانی انجام، عدم نیاز به تهیه تجهیزات خاص و عدم تحمیل هزینه به افراد همواره مورد توجه شهروندان در سفرهای درون‌شهری با هدف سفرهای حمل‌ونقلی (مانند سفرهای شغلی، تحصیلی و خرید) و تفریحی بوده است. در این بین ایجاد اقداماتی در راستای تمایل به پیاده‌روی بیشتر در هدف سفرهای حمل‌ونقلی نیز از اهمیت بالایی برای برنامه‌ریزان حمل‌ونقل برخوردار بوده و لازم است بررسی‌های متعددی جهت ارزیابی این عوامل صورت گیرد. محققین مختلف در سال‌های گذشته جهت تعیین دقیق این عوامل بررسی‌های متعددی بر رفتار پیاده‌روی افراد شامل مجموعه تصمیماتی که فرد در مورد سفر خود اتخاذ می‌کند، انجام داده‌اند. به طور کلی این تصمیمات در دو زمینه انتخاب پیاده‌روی به عنوان شیوه حمل‌ونقل و میزان انجام پیاده‌روی شامل مدت زمان، میزان مسافت و تواتر تقسیم‌بندی می‌شوند. در این مقاله نیز هدف بررسی و مرور مطالعات مرتبط با عوامل موثر بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در سفرهای روزانه با هدف حمل‌ونقلی است. به طور کلی بر اساس مطالعات صورت گرفته چهار عامل مهم شناخته شده اثرگذار بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر شامل ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی افراد، ویژگی‌های سفر، عوامل محیطی و عوامل نظری می‌شود. البته موارد دیگری نیز در مطالعات پیشین مورد اشاره و تحلیل قرار گرفته‌اند که به دلیل عدم جامعیت و تواتر مورد توجه قرار نگرفته‌اند.

#### ۲- عوامل مؤثر بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر

مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در چهار بخش دسته‌بندی شده که در ادامه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

#### ۲-۱- ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی

ویژگی‌های فردی و خانوار افراد همواره اثرگذار در تصمیمات آن‌ها شناخته می‌شوند. در زمینه پیاده‌روی و رفتار افراد در سفرهای پیاده نیز این امر مستثنی نبوده و برقرار است. بر اساس مطالعات پیشین مشخصاتی چون جنسیت، رده سنی، درآمد و مالکیت وسیله نقلیه مهم‌ترین متغیرهای توضیحی برای بررسی تغییرات رفتار پیاده‌روی شناخته شده‌اند. البته متغیرهای دیگری شامل نژاد، رنگ پوست، تحصیلات، دسترسی به موتورسیکلت و شاخص توده بدنی نیز در مواردی از مطالعات

بر رفتار پیاده‌روی وارد شده است. مطابق با این مطالعات نتیجه گرفته شد که با افزایش مسافت سفر احتمال انتخاب پیاده‌روی به عنوان شیوه سفر کاهش می‌یابد (Zheng et al. 2009; Hu, et al., 2018; Hatamzadeh et al. 2017; Yeung et al. 2019; Hatamzadeh et al. 2017; Wilson et al. 2010). حاتم‌زاده و همکاران بر اساس طبقه‌بندی افراد بر اساس هدف سفر مشخص نمودند نحوه اثرگذاری مسافت سفر در اهداف مختلف، متفاوت بوده و همچنین رابطه بین افزایش مسافت سفر و احتمال انتخاب پیاده‌روی به صورت غیر خطی تغییر می‌کند (Hatamzadeh et al. 2014). این نتیجه نشان می‌دهد در محدوده مسافت‌هایی بیش از مقدار معمول در بین مردم، افزایش مسافت کاهش مطلوبیت قابل ملاحظه‌ای به دنبال دارد. در این زمینه اگر اوال و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مطالعه خود مسافت و مدت زمان رایج پیاده‌روی در آمریکا را یک کیلومتر و ۱۶ دقیقه اعلام کردند (Agrawal and Schimek. 2007). در ادامه نیز پوچر و همکاران این مقادیر را ۰٫۹۷۵ کیلومتر و ۱۲ دقیقه در سال ۲۰۱۱ اعلام نمودند (Pucher et al. 2011). برجسیان و حبیبیان در مطالعه‌ای با تعریف شاخص قابلیت دسترسی پیاده‌روی به مقاصد مختلف برای نواحی مختلف شهر رشت نشان دادند با افزایش فاصله مقاصد تا آن ناحیه میزان این شاخص روند کاهشی دارد (Berjisian and Habibian. 2017). دیگر ویژگی ذکر شده در بعضی مطالعات زمان انجام سفر است. به طور کلی در این مطالعات نشان داده شد که تابع مطلوبیت سفرهای صبح و عصر و سفرهای کاری و غیرکاری با هم تفاوت داشته و همچنین متناسب با جامعه مورد مطالعه نتایج احتمال انتخاب پیاده‌روی برای انجام سفر در بازه اوج متفاوت باشد (De Nazelle et al. 2011; Hatamzadeh et al. 2017; Hu et al. 2018; Scheiner et al. 2019; 2018)

### ۳-۲- عوامل محیطی

بر اساس مطالعات پیشین عوامل محیطی فراوانی بر رفتار سفر افراد اثرگذار هستند. محیط ساخته شده عبارتست از فضای ساخته شده و یا تغییر داده شده توسط انسان که افراد در آن زندگی و فعالیت‌های خود را انجام می‌دهند که شامل سه مؤلفه اساسی الگوهای کاربری، سیستم‌های حمل‌ونقل و طراحی شهری است (Roof and Oleru. 2008; Handy. 2005). بر این اساس محیط ساخته شده خود شامل متغیرهای دیگری می‌شود. اجماع مطالعات گذشته بر پنج متغیر اساسی در

پیاده‌روی دختران در مقطع تحصیلی دبیرستان را نسبت به رده‌های سنی دیگر کمتر دانستند. تمامی این موارد اهمیت جامعه مورد مطالعه را نشان می‌دهد که می‌تواند منجر به نتایج متفاوتی برای این متغیر گردد.

### ۲-۱-۳- درآمد

با بررسی پیشینه مطالعات این موضوع در هدف سفرهای حمل‌ونقلی مشخص می‌گردد که درآمد از سری متغیرهایی به حساب می‌آید که در غالب مطالعات اخیر تأثیر مشابهی از آن بر رفتار پیاده‌روی بیان می‌شود. به طور کلی در خانوارهای با درآمد بالاتر اعضای خانوار در سفرهای کاری و تحصیلی به احتمال کمتری پیاده‌روی انجام می‌دهند (Hu et al. 2018; Yang and Diez-Roux. 2019; Hatamzadeh et al. 2012; Frank et al. 2005; Wilson et al. 2010).

### ۲-۱-۴- مالکیت وسیله نقلیه

در مجموعه مطالعات گذشته مالکیت وسیله نقلیه یکی از عوامل اثرگذار با نقش منفی در انتخاب و میزان انجام پیاده‌روی مشاهده شده است. به طور کلی در غالب مطالعات انجام شده توسط محققین نشان داده شد افراد در خانوار با مالکیت وسیله نقلیه بیشتر به احتمال کمتری سفرهای کاری، تحصیلی و خرید خود را پیاده انجام می‌دهند (Hatamzadeh et al. 2019; Hatamzadeh et al. 2017; Hatamzadeh et al. 2017; Park et al. 2014; 2017; Hatamzadeh et al. 2013). در مطالعه دیگری علاوه بر بحث مالکیت خودرو، ارتباط بین دسترسی داشتن به خودرو و انتخاب پیاده‌روی به عنوان شیوه سفر را بررسی نموده و اثر منفی آن را نشان دادند (De Nazelle et al. 2011). مالکیت موتورسیکلت نیز از متغیرهای مهم دیگری بوده که توسط مطالعات حاتم‌زاده و همکاران مورد بررسی قرار گرفته و اثر منفی آن بر انتخاب پیاده‌روی نشان داده شده است (Hatamzadeh et al. 2014; 2017)

### ۲-۲- ویژگی‌های سفر

سفر و ویژگی‌های مربوط به آن می‌توانند در رفتار سفر به خصوص در انتخاب شیوه سفر اثرگذار باشند. یکی از این ویژگی‌ها مسافت سفر است. اگرچه مسافت سفر خود می‌تواند به عنوان یکی از معیارهای میزان پیاده‌روی در تحلیل‌های رفتار پیاده‌روی مورد استفاده قرار گیرد، بر اساس مطالعات گذشته مسافت سفر در مدل‌سازی‌های مربوطه به عنوان متغیر اثرگذار

انجام سفر به صورت پیاده نشان داده شده است ( Frank et al. 2010; Cervero. 1996). برجسیان و حبیبیان نیز در مطالعه‌ای در رشت نشان دادند با افزایش تراکم جمعیتی یک ناحیه احتمال انتخاب آن ناحیه به عنوان مقصدی برای پیاده‌روی افزایش می‌یابد ( Berjisian and Habibian. 2019). اوینگ و همکاران نیز در مطالعه دیگری به اهمیت بیشتر تراکم شاغلین در مقصد نسبت به تراکم جمعیتی در مبدأ پرداخته‌اند (Ewing and Cervero. 2010).

### ۲-۳-۲- تنوع کاربری زمین

توسعه شهرها با گسترش و تعدد کاربری‌های مختلف همراه است. سرورو و کوکلن در معرفی اولین متغیرهای محیطی اثرگذار بر رفتار سفر، کاربری زمین را به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل معرفی نمودند ( Cervero and Kockelman. 1997). در مطالعات پیشین انترویی و تعادل اشتغال و جمعیت پرکاربردترین شاخص‌های ارزیابی تنوع کاربری هستند. در مواردی از مطالعات نشان داده شد که شاخص انترویی به عنوان نمادی از تنوع کاربری‌ها با مسافت بیشتر پیاده‌روی در ارتباط است (Frank ;Hu et al. 2018). در مطالعه دیگر توسط براون با ارزیابی چهار شاخص مختلف برای تنوع کاربری، انترویی نسبت به موارد دیگر ضعیف‌تر نشان داده شد (Brown et al. 2009). اوینگ، سرورو و دانکن در مطالعات خود از شاخص اشتغال و جمعیت بهره برده و نشان دادند که این عامل موثر در کاهش نرخ سفرهای روزانه است (Ewing et al. 1996; Cervero and Duncan. 2006). حاتم‌زاده و همکاران در مطالعه شهر رشت از هر دو شاخص ذکر شده استفاده کردند (Hatamzadeh et al. 2017). آن‌ها در مطالعه‌ای بیان کردند بهبود شاخص انترویی منجر به افزایش احتمال پیاده‌روی افراد به محل کار با زمان‌بندی منعطف خواهد شد. همچنین در مطالعه دیگری نشان دادند شاخص تعادل اشتغال و جمعیت به صورت غیرمستقیم بر رفتار پیاده‌روی اثرگذار است (Hatamzadeh et al. 2019).

### ۲-۳-۳- طراحی شبکه خیابان‌ها

در مطالعات گذشته طراحی شبکه خیابان‌ها را با اتصال شبکه نیز معرفی می‌کنند. برای این شاخص تعاریف و معیارهای متفاوتی ارائه شده است. برای نمونه مواردی از این معیارها که در مطالعات کاربرد داشته شامل تراکم تقاطعات

این زمینه است. در ابتدا سرورو و کوکلن متغیرهای محیطی تراکم، تنوع کاربری‌ها و طراحی شبکه خیابان‌ها را به عنوان مهم‌ترین عوامل شناخته شده در این بخش معرفی نمودند (Cervero and Kockelman. 1997). در ادامه بر اساس مطالعه سرورو و همکاران دسترسی به مقاصد و دسترسی به حمل‌ونقل همگانی نیز به عنوان دیگر متغیرهای مهم مرتبط با رفتار پیاده‌روی تعیین گردیدند (Cervero et al. 2009). علاوه بر بررسی مستقل اثر هر کدام از این مؤلفه‌ها بر رفتار پیاده‌روی در مطالعات مختلف، به جهت جلوگیری از پدیده چندخطی برای این مؤلفه‌ها از شاخص قابلیت پیاده‌روی استفاده می‌شود. این شاخص به نوعی ارتباط مجموعه این مؤلفه‌ها در کنار یکدیگر با رفتار پیاده‌روی را نشان می‌دهد و در مطالعات اخیر کاربرد فراوانی داشته است. محققینی چون فرانک و همکاران و حبیبیان و حسین‌زاده اثر مثبت این عامل بر احتمال انتخاب پیاده‌روی را نشان داده است (Habibian and Frank et al, 2005). در این قسمت مطالعات دیگری هستند که عوامل دیگری شامل عوامل محیط حمل‌ونقلی شامل ایمنی و امنیت را به صورت مجزا از عوامل محیط ساخته شده در نظر گرفته‌اند که به دلیل عدم جامعیت از گزارش آن‌ها صرف نظر می‌شود (Hoehner ;Van Dyck et al. 2013; Scheiner et al. 2019; et al. 2005).

### ۲-۳-۱- تراکم

بر اساس مطالعه اوینگ تعریف کلی تراکم به صورت نسبت تعداد واحد از یک متغیر مشخص به واحد سطح در بر گرفته شده برای آن‌ها انجام می‌شود (Ewing et al. 2015). به طور کلی تراکم را در غالب مطالعات به صورت تراکم کاربری‌های مسکونی، تراکم جمعیت و یا تراکم شاغلین معرفی می‌نمایند. این متغیر در مطالعات مختلف جهت بررسی نحوه ارتباط آن با رفتار پیاده‌روی ارزیابی شده است. اوینگ و سرورو در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰ نشان دادند که تراکم جمعیتی ارتباط بسیار ضعیفی با انتخاب شیوه‌های سفر دارد (Ewing and Cervero. 2010). در مطالعه دیگری اوینگ و همکاران نشان دادند افراد در مناطق با تراکم جمعیت و شاغلین بیشتر، تواتر و مسافت سفر کمتری با اتومبیل داشته و احتمال انجام سفر پیاده بیشتر است (Ewing et al. 2015). در این راستا، مطالعات محققین دیگری چون فرانک و همکاران و سرورو نیز اهمیت اثرگذاری تراکم مسکونی بر احتمال بیشتر

## ۲-۳-۵-عوامل نظری

پندارها و دیدگاه‌های افراد نسبت به گزینه‌های پیش رو مهم‌ترین عوامل نظری موثر در تصمیم‌گیری محسوب می‌شوند. توماس پندار را شکل پیچیده و مبهمی از احساسات، اشتیاق‌ها، تمایلات و جانب‌داری‌ها معرفی می‌کند که می‌تواند در تصمیمات فرد در امور مختلف اثرگذار باشد (Thomas, 1998). دیدگاه یا ادراک نیز بر اساس مطالعات بن‌آکیوا و همکاران به صورت شناخت فرد از احساسات وی نسبت به یک گزینه و یا تخمین و برآوردهای فرد از ویژگی‌های مختلف یک گزینه تعریف می‌شود (Ben-Akiva et al. 1999); (Ben-Akiva et al. 2002). به طور کلی این عوامل می‌توانند هم اثر مثبت و هم اثر منفی بر رفتار سفر افراد داشته باشند. کامروزمان و همکاران در مطالعه‌ای بیان نمودند افرادی که به محیط زیست اهمیت داده تمایل بیشتری به استفاده از حمل‌ونقل همگانی نشان می‌دهند (Kamruzzaman et al. 2015). در مطالعه دیگری توسط یانگ پندارها و عادت‌های فرد، محیط ساخته شده، محیط اجتماعی و خانوار در تصمیم‌گیری‌های فرد موثر شناخته شدند (Yang, 2016). ساتیل و همکاران نیز بیان کردند تغییر پندار رانندگان نسبت به مسائل اقتصادی و سلامتی می‌تواند موجب تغییر شیوه سفر آن‌ها گردد (Sottile et al. 2015). گون کاش و مک دونالد در مطالعه‌ای با تشکیل ساختاری با هدف دستیابی به موانع پیاده‌روی بیشتر پندارهای مربوط به ایمنی را به عنوان مهم‌ترین عامل در تمایل افراد به عدم پیاده‌روی دانستند (Kash and McDonald, 2012). در مطالعه حاتم‌زاده و همکاران نیز نشان داده شد داشتن پنداری مثبت نسبت به پیاده‌روی مهم‌ترین عامل در تواتر پیاده‌روی نسبت به ویژگی‌های فردی، خانوار و محیط ساخته شده است (Hatamzadeh et al. 2019). اگرچه تا این قسمت به اهمیت متغیرهای پنداری و ادراکی پرداخته شد؛ بعضی مطالعات عدم معناداری این دسته متغیرها در رفتار سفر و پیاده‌روی را نشان می‌دهد (Liao et al. 2018). در این راستا مطالعات دیگری نیز وجود دارد که نشان می‌دهد عوامل پنداری و ادراکی از ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی و محیط ساخته شده اثر می‌پذیرند. مطالعه حاجعلی‌فرد تأییدی بر این موضوع است (حاجعلی‌فرد، م. ۱۳۹۷).

(Christian; Frank et al. 2010; Frank et al. 2005) (et al. 2011)، نسبت معابر فرعی به اصلی، درصد تقاطعات چهارراه (Southworth and Owens. 1993)، قلمرو پیاده‌روی (Gori et al.; Berjisian and Habibian. 2019) و تراکم بن‌بست‌ها (Schlossberg, 2006; al. 2014) می‌شود. به طور کلی نتیجه تمامی مطالعات تاییدی بوده‌اند بر اینکه هرچه اتصال خیابان‌ها بیشتر شود، تمایل به انجام پیاده‌روی و افزایش آن نیز بهبود پیدا می‌کند. البته گوری و همکاران در مطالعه‌ای بر شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی در طراحی پیاده محور معابر نشان دادند برای بررسی اتصال شبکه استفاده تنها از یک معیار کفایت نمی‌کند. بلکه باید از چندین معیار مختلف استفاده نمود (Gori et al. 2014).

## ۲-۳-۴-دسترسی به مقاصد

اوینگ دسترسی به مقاصد را قابلیت دستیابی به مقاصد مختلف برای برطرف نمودن نیازهای روزمره تعریف می‌نماید (Ewing and Certero. 2010). لی و همکاران در مطالعه‌ای دسترسی به مقاصد را در کنار تنوع کاربری‌ها جهت تحلیل نحوه اثرگذاری محیط ساخته شده بر رفتار سفر بررسی نمودند. آنان دریافتند که وجود مقاصد با کاربری‌های شغلی و غیرشغلی در اطراف مبدأ می‌تواند میزان سفرهای سواره افراد را کاهش دهد (Zhang et al. 2012). لیائو و همکاران نیز وجود مقاصد مختلف بیشتر را موثر در احتمال بیشتر انجام سفر پیاده افراد با اهداف کاری و رفع نیازهای رایج روزمره دانستند (Liao et al. 2018).

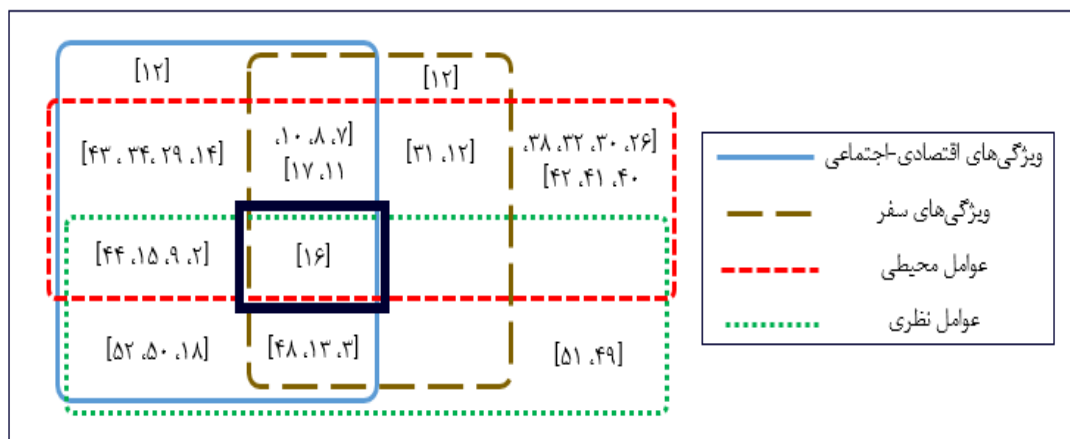
## ۲-۳-۵-دسترسی به حمل‌ونقل همگانی

دسترسی به حمل‌ونقل همگانی عبارت است از متوسط کوتاه‌ترین مسیر بین مبدأ تا ایستگاه‌های قطار شهری و اتوبوس (Ewing et al. 2015). دیگر تعریف دسترسی به حمل‌ونقل همگانی نیز تعداد ایستگاه‌های قطار شهری و اتوبوس در واحد سطح است (Ewing et al. 2015). در مطالعه اوینگ و همکاران هر دو متغیر فوق در نظر گرفته شد اما مشخص شد تنها با افزایش دسترسی به حمل‌ونقل همگانی میزان سفر خودروهای شخصی در آن منطقه کاهش و هم‌چنین احتمال پیاده‌روی در سفرهای روزانه افزایش می‌یابد (Ewing et al. 2015). لیائو و همکاران نیز در مطالعه خود مشاهده کردند که با بهبود دسترسی احتمال سفرهای پیاده برای هدف کاری افزایش می‌یابد (Liao et al. 2018).

### ۳- نتیجه گیری

مرحله دوم نیز متناسب با منطقه مطالعاتی و نحوه معناداری متغیرها اقدامات لازم را انجام دهند. نوع دیگر دسته‌بندی این متغیرها اثرگذاری مستقیم و غیر مستقیم آن‌ها است. مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده که نیاز به بررسی‌های بیشتر وجود دارد. در قسمت عوامل نظری نشان داده شد تمایل به پیاده‌روی بیشتر با پندار و دیدگاه مثبت‌تر به پیاده‌روی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، در بیشتر مطالعات عوامل محیطی و نظری در کنار یکدیگر مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر شناخته شدند. از این رو پیشنهاد می‌گردد که برنامه‌ریزان شهری در کنار تلاش جهت بهبود زیرساخت‌های مناسب در شبکه برای پیاده‌روی، اهتمام ویژه‌ای به بحث فرهنگ‌سازی در راستای اصلاح دیدگاه شهروندان نسبت به پیاده‌روی داشته باشند. علاوه بر نتایج فوق، با بررسی کلی مطالعات شکل ۱ به عنوان جمع‌بندی از عوامل در نظر گرفته شده در هر مطالعه حاصل می‌شود. همان‌طور که از این شکل مشخص است مطالعاتی که تمامی عوامل ذکر شده را در روند مدل‌سازی در نظر بگیرند، محدود بوده و تنها مطالعه شینر و همکاران در سال ۲۰۱۹ بر روی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در شهر لنن آلمان به عنوان یک شهر توسعه یافته هر چهار دسته عامل را در نظر گرفته بود. البته متغیرهای محیطی در نظر گرفته در این مطالعه متفاوت از متغیرهای بیان شده بودند که می‌توان از این دیدگاه آن را بهبود بخشید. در مجموع پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری با در نظر گرفتن تمامی این عوامل و متغیرها در سایر هدف سفرها و در شهرهای در حال توسعه صورت گیرد تا تفاوت‌های بین این دسته‌بندی‌ها به شکل بهتری مشخص گردد.

روی‌آوری به حمل‌ونقل فعال از جمله پیاده‌روی به عنوان یکی از شیوه‌های موثر در دهه‌های اخیر در راستای بهبود وضعیت حمل‌ونقل شهری شناخته می‌شود. این مطالعه نیز به مرور عوامل موثر بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در سفرهای روزانه بر اساس مطالعات قبلی پرداخته است. ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی، ویژگی‌های سفر، عوامل محیطی و عوامل نظری چهار دسته مهم و جامع اثرگذار بر تمایل بر پیاده‌روی بیشتر شناخته شده‌اند. علاوه بر طبقه‌بندی ذکر شده درباره تمایل به پیاده‌روی بیشتر و متغیرهای اثرگذار بر آن، می‌توان یک طبقه‌بندی دیگر نیز ارائه داد. در این طبقه‌بندی عوامل اثرگذار بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر در سه دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول متغیرهایی هستند که در غالب مطالعات نشان داده شده که اثر مثبت بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر دارند. برای نمونه می‌توان به متغیرهای محیطی شامل تراکم، تنوع کاربری‌ها، طراحی شبکه خیابان‌ها، دسترسی به مقاصد، دسترسی به حمل‌ونقل همگانی اشاره نمود. دسته دوم متغیرهایی (مانند درآمد، مالکیت وسیله نقلیه و مسافت سفر) هستند که تأثیر منفی بر تمایل به پیاده‌روی بیشتر دارند. دسته سوم (مانند جنسیت، رده سنی، زمان انجام سفر و مجموعه عوامل نظری) نیز متغیرهایی بوده که رفتارهای متفاوتی در مطالعات مختلف داشته و به نوعی وابسته به شرایط دیگری مانند منطقه مطالعاتی و ویژگی‌های فرهنگی و ترافیکی آن منطقه هستند. این طبقه‌بندی نشان می‌دهد سیاست‌گذاران همواره باید توجه داشته باشند که در مرحله اول آیا یک ویژگی معین بر رفتار پیاده‌روی شهروندان اثرگذار بوده یا خیر. در



شکل ۱. ارزیابی جامع مطالعات بررسی شده

#### ۴-مراجع

- Cervero, R., & Kockelman, K., (1997), "Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*", 2(3), pp.199-219.
- Cervero, R., Sarmiento, O., Jacoby, E., Gomez, L., & Meiman, A., (2009), "Influences of built environments on walking and cycling: Lessons from Bogota", *International Journal of Sustainable Transportation*, 3, pp.203-226.
- Christian, H. E., Bull, F. C., Middleton, N. J., Knuiman, M. W., Divitini, M. L., Hooper, P., & Giles-Corti, B., (2011), "How important is the land use mix measure in understanding walking behaviour? Results from the RESIDE study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1):55, pp.1-13.
- De Nazelle, A., Nieuwenhuijsen, M. J., Antó, J. M., Brauer, M., Briggs, D., Braun-Fahrlander, C., & Hoek, G., (2011), "Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment. *Environment international*, 37(4), pp.766-777.
- Dill, J., (2004), "Measuring network connectivity for bicycling and walking", *Transportation Research Board*. Washington, DC.
- Ewing, R., & Cervero, R., (2010), "Travel and the built environment: A meta-analysis", *Journal of the American planning association*, 76(3), pp.265-294.
- Ewing, R., DeAnna, M., Heflin, C. C., & Porter, D. R., (1996), "Best development practices".
- Ewing, R., Tian, G., Goates, J. P., Zhang, M., Greenwald, M. J., Joyce, A., & Greene, W., (2015), Varying influences of the built environment on household travel in 15 diverse regions of the United States. *Urban Studies*, 52(13), pp.2330-2348.
- Ferrer, H. B., Cooper, A., & Audrey, S., (2018), "Associations of mode of travel to work with physical activity, and individual, interpersonal, organisational, and environmental characteristics", *Journal of transport & health*, 9, pp.45-55.
- Agrawal AW, Schimek P. (2007). Extent and correlates of walking in the USA. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(8), pp.548-563.
- Ben-Akiva, M., McFadden, D., Gärling, T., Gopinath, D., Walker, J., Bolduc, D., & Polydoropoulou, A., (1999), "Extended framework for modeling choice behavior. *Marketing letters*, 10(3), pp.187-203.
- Ben-Akiva, M., Walker, J., Bernardino, A. T., Gopinath, D. A., Morikawa, T., & Polydoropoulou, A., (2002), "Integration of choice and latent variable models", In *Perpetual motion: Travel behaviour research opportunities and application challenges*, pp. 431-470.
- Berjisan, E., & Habibian, M. (2017). *Walking Accessibility, Gravity-Based Versus Utility-Based Measurement*. *Transportation Research Board*.
- Berjisan, E., & Habibian, M., (2019), "Developing a pedestrian destination choice model using the stratified importance sampling method. *Journal of Transport Geography*, 77, pp.39-47.
- Brown, B. B., Yamada, I., Smith, K. R., Zick, C. D., Kowaleski-Jones, L., & Fan, J. X. (2009), "Mixed land use and walkability: Variations in land use measures and relationships with BMI, overweight, and obesity", *Health & place*, 15(4), pp.1130-1141.
- Cervero, R., (1996), "Mixed Land Uses and Commuting: Evidence from the American Housing Survey", *Transportation Research A*, 30, pp.361-377.
- Cervero, R., & Duncan, M., (2006), "Which Reduces Vehicle Travel More: Jobs-Housing Balance or Retail-Housing Mixing"? *Journal of the American planning association*, 72(4), pp.475-490.
- مجتبی حاجعلی فرد، (۱۳۹۷)، "مدلسازی اثر پندارها و ادراک‌های مرتبط با پیاده‌روی شاغلین شهر رشت بر رفتار انتخاب شیوه سفر در سفرهای روزانه شغلی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست.

- analysis to explore factors influencing flexible and fixed schedule workers, a case study of Rasht, Iran", *Sustainable Cities and Society*, 31, pp.74-82.
- Hatamzadeh, Y., Habibian, M., & Khodaii, A., (2017), "Walking behavior across genders in school trips, a case study of Rasht, Iran", *Journal of Transport & Health*, 5, pp.42-54.
- Hatamzadeh, Y., Habibian, M., & Khodaii, A. (2019), "Measuring walking behaviour in commuting to work: investigating the role of subjective, environmental and socioeconomic factors in a structural model", *International Journal of Urban Sciences*, pp.1-16.
- Hoehner, C. M., Ramirez, L. K. B., Elliott, M. B., Handy, S. L., & Brownson, R. C., (2005), "Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults", *American journal of preventive medicine*, 28(2), pp.105-116.
- Hu, H., Xu, J., Shen, Q., Shi, F., & Chen, Y. (2018), "Travel mode choices in small cities of China: A case study of Changting" *Transportation research part D: transport and environment*, 59, pp.361-374.
- Islamic Republic of Iran on a fast-track to beating noncommunicable diseases. (2017), (World Health Organization) Retrieved 10 18, 2019, from <https://www.who.int/en/news-room/feature-stories/detail/islamic-republic-of-iran-on-a-fast-track-to-beating-noncommunicable-diseases>.
- Kamruzzaman, M., Shatu, F. M., Hine, J., & Turrell, G., (2015), "Commuting mode choice in transit oriented development: Disentangling the effects of competitive neighbourhoods, travel attitudes, and self-selection", *Transport Policy*, 42, pp.187-196.
- Kash, G., & McDonald, N., (2012), "Travel behavior and perceived barriers to walking more frequently: an analysis of the relationship between mode choice and attitudes in California", *Transportation Research Board*.
- Liao, Y., Shibata, A., Ishii, K., Koohsari, M. J., Inoue, S., & Oka, K., (2018), "Can neighborhood design support walking? Cross-sectional and prospective findings from Japan", *Journal of Transport & Health*, 11, pp.73-79.
- Frank, L. D., Andresen, M. A., & Schmid, T. L., (2004), "Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars", *American journal of preventive medicine*, 27(2), pp.87-96.
- Frank, L. D., Saelens, B. E., Powell, K. E., & Chapman, J. E., (2007), "Stepping towards causation: do built environments or neighborhood and travel preferences explain physical activity, driving, and obesity? *Social science & medicine*, 65(9), pp.1898-1914.
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, K., Conway, T. L., & Hess, P. M., (2010), "The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study", *British journal of sports medicine*, 44(13), pp.924-933.
- Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J., & Saelens, B. E., (2005), "Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ", *American journal of preventive medicine*, 28(2), pp.117-125.
- Gori, S., Nigro, M., & Petrelli, M., (2014), "Walkability indicators for pedestrian-friendly design", *Transportation Research Record*, 2464(1), pp.38-45.
- Habibian, M., & Hosseinzadeh, A., (2018), "Walkability index across trip purposes *Sustainable Cities and Society*, 42, pp.216-225.
- Hamer, M., & Chida, Y., (2008), "Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies.", *British journal of sports medicine*, 42(4), pp.238-243.
- Handy, S., (2005), "Critical assessment of the literature on the relationships among transportation, land use, and physical activity", *Transportation Research Board*.
- Hatamzadeh, Y., Habibian, M., & Khodaii, A. (2014), "Walking behaviors by trip purposes. *Transportation Research Record*", 2464(1), pp.118-125.
- Hatamzadeh, Y., Habibian, M., & Khodaii, A., (2017), "Walking and jobs: A comparative



- Van Dyck, D., Cerin, E., Conway, T. L., De Bourdeaudhuij, I., Owen, N., Kerr, J., & Sallis, J. F., (2013), "Perceived neighborhood environmental attributes associated with adults' leisure-time physical activity: Findings from Belgium, Australia and the USA", *Health & place*, 19, pp.59-68.
- Wilson, E. J., Marshall, J., Wilson, R., & Krizek, K. J., (2010), "By foot, bus or car: children's school travel and school choice policy", *Environment and Planning A*, 42(9), pp.2168-2185.
- Yang, Y., (2016), "A dynamic framework on travel mode choice focusing on utilitarian walking based on the integration of current knowledge", *Journal of transport & health*, 3(3), pp.336-345.
- Yang, Y., & Diez-Roux, A. V., (2012), "Walking distance by trip purpose and population subgroups", *American journal of preventive medicine*, 43(1), pp.11-19.
- Yeung, J., Wearing, S., & Hills, A. P. (2008). Child transport practices and perceived barriers in active commuting to school. *Transportation Research Part A: policy and practice*, 42(6), pp.895-900.
- Zhang, L., Hong, J., Nasri, A., & Shen, Q., (2012), "How built environment affects travel behavior: A comparative analysis of the connections between land use and vehicle miles traveled in US cities", *Journal of transport and land use*, 5(3), pp.40-52.
- Zheng, H., Orsini, N., Amin, J., Wolk, A., & Ehrlich, F., (2009), "Quantifying the dose-response of walking in reducing coronary heart disease risk: meta-analysis", *European journal of epidemiology*, 24(4), pp.181-192.
- Park, H., Noland, R. B., & Lachapelle, U., (2013), "Active school trips: associations with caregiver walking frequency" *Transport policy*, 29, pp.23-28.
- Plaut, P. O., (2005), "Non-motorized commuting in the US. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*", 10(5), pp.347-356.
- Pucher, J., Buehler, R., Merom, D., & Bauman, A., (2011), "Walking and cycling in the United States, 2001–2009: evidence from the National Household Travel Surveys", *American journal of public health*, 101(S1), pp.301-317.
- Roof, K., & Oleru, N., (2008), "Public health: Seattle and King County's push for the built environment", *Journal of environmental health*, 71(1), pp.24-27.
- Scheiner, J., Huber, O., & Lohmüller, S., (2019), Children's mode choice for trips to primary school: a case study in German suburbia. *Travel behaviour and society*, 15, pp.15-27.
- Schlossberg, M., (2006), "From TIGER to audit instruments: Measuring neighborhood walkability with street data based on geographic information systems", *Transportation Research Record*, 1982(1), pp.48-56.
- Sottile, E., Meloni, I., & Cherchi, E., (2015), "A hybrid discrete choice model to assess the effect of awareness and attitude towards environmentally friendly travel modes", *Transportation Research Procedia*, 5, pp.44-55.
- Southworth, M., & Owens, P. M., (1993), "The evolving metropolis: studies of community, neighborhood, and street form at the urban edge", *Journal of the American Planning Association*, 59(3), pp.271-287.
- Thomas, M., (1998), "A new attitude: achieving personal and professional success by keeping a positive mental outlook. *Red Wheel/Weiser*.

# **A Review of the Factors Influencing the Tendency to Walk More in Daily Trips**

*Ali Farzaneh Movahed M.Sc. Student, Department of Civil and Environment Engineering, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.*

*Meeghat Habibian, Assistant Professor, Department of Civil and Environment Engineering, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.*

*E-mail: Habibian@aut.ac.ir*

Received: March 2020-Accepted: September 2020

## **ABSTRACT**

Nowadays, transportation is an essential requirement for citizens, which causes many traffic and health problems. According to several problems rising by motorized vehicle usage, transportation planners are trying to persuade people to use active transportation modes such as walking. Therefore, it is crucial to investigate the effective factors on walking behavior. This paper reviews the effective factors on the tendency of citizens to walk more on their daily trips. Studies showed that there are four main effective factors including socio-economic characteristics (e.g., gender, age, income, and vehicle car ownership), trip characteristics (e.g., distance, and time of trip), environmental factors (e.g., density, diversity, design, destination accessibility, and distance to transit), and subjective factors (e.g., attitudes, and perceptions). According to the literature, this paper shows that environmental and subjective factors are the most effective. Therefore, it could be suggested that planners consider these two factors simultaneously in their policymaking. Further investigations depict a research gap in walking studies that suggest researchers can concentrate on different trip purposes by considering the above-mentioned factors simultaneously, especially in developing countries.

**Keywords:** Transportation, Active Modes, Walking Behavior, Environmental Factors, Subjective Factors